

Розробка методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції

Є. М. Грабовський, О. С. Євсєєв, О. К. Пандорін

Здійснено аналіз характерних особливостей проектування 3D-реклами. З'ясовано, що оскільки вхідна інформація стосовно вирішення задачі структуризації етапів створення 3D-рекламної поліграфічної продукції носить якісний характер, то для її вирішення варто використовувати експертний підхід. У якості експертів виступили технологи провідних українських видавничо-поліграфічних підприємств. За допомогою використання експертного підходу на основі цих особливостей сформовано структуризацію етапів розроблення 3D-рекламної поліграфічної продукції. Перелік і зміст параметрів такої структуризації обумовлюються конкретними видами 3D-реклами.

Для врахування окремих категорії і властивостей 3D-реклами розроблено технологію вибору варіантів реалізації 3D-рекламних інсталяцій. Ця технологія створена на основі використання інструментарію імітаційного моделювання. Вибір прийнятних альтернатив здійснюється на основі використання запропонованої базової рекурентної схеми. Запропоновано перелік оціночних параметрів, що впливають на ефективність рекламних інсталяцій і дозволяють оцінити якість створеного засобами каліграфії логотипу.

Розроблено математичну модель для створення проекції рекламного зображення. Ця модель надає такі можливості графічної обробки ілюстрацій, як спотворення початкового 3D-рекламного зображення по горизонталі, спотворення початкового 3D-рекламного зображення по вертикалі, перетворення координати пікселя в потрібному напрямку, обчислення розмірів 3D-рекламного зображення. Базуючись на розробленій математичній моделі була створена програма, яка дозволяє для будь-якого зображення формувати його спотворений вигляд, який можна наносити на поверхню. Методика створення 3D-реклами була реалізована в програмному продукті BPWin. Програмна реалізація дозволяє здійснювати оптимізацію процесу розробки 3D-реклами

Ключові слова: 3D-рекламна поліграфічна продукція, рекламна інсталяція, рекурентна схема, логотип, спотворене зображення

1. Вступ

В умовах постіндустріальної економіки реклама є інструментом, який має першочерговий вплив на суспільну свідомість. Реклама допомагає приймати рішення споживачам відносно необхідності придбання певного вигляду продуктів. Виробники завдяки рекламі приймають рішення відносно доцільності переходу на виробництво нової продукції, нові ринки збуту та ін.

Вдалі рекламні ідеї, рекламні кампанії, що запам'ятовуються, проектуються на основі обліку багатьох чинників, стимулюючих продаж товарів і послуг. Одним з яких факторів є уміле представлення продукції, що ґрунтується на

правильному і незвичайному дизайні реклами. Внаслідок інтенсивної інформатизації суспільства вагомі конкурентні переваги надає нестандартна реклама, яка в основному проявляється у вигляді 3D-зображень. Нестандартність забезпечують такі принципи 3D-реклами, як вихід за межі рекламних поверхонь без порушення правил, наявність об'ємних фігур, блискучих предметів і інсталяцій, що рухаються, включення неонових елементів, які світяться. Внаслідок цього на сьогодні безумовно актуальною задачею є створення 3D-рекламної поліграфічної продукції.

Зазвичай розроблення 3D-рекламної поліграфічної продукції відбувається на основі суб'єктивних вподобань проектувальника та дизайнера з урахуванням досвіду та інтуїції. Але такого роду суб'єктивний підхід є допустимим тільки в умовах невеликих масштабів замовлень з обмеженим колом потенційних споживачів. При спробі вийти за ці обмеження для розширення масштабів рекламних інсталяцій і підвищення ефективності процесу створення 3D-рекламної поліграфічної продукції виникають об'єктивні труднощі. Ці труднощі пов'язані з відсутністю інструментарію, який дозволяє оптимізувати процес розробки 3D-рекламного зображення, зокрема, правильно спотворити і побудувати візуально об'ємну ілюстрацію.

Подолання вказаних труднощів варто здійснювати шляхом розробки методики проектування 3D-рекламної поліграфічної продукції. Центральною ланкою цієї методики є математична модель, за допомогою якої можна правильно спотворити і побудувати рекламне зображення.

Створення вказаної методики дозволить забезпечити діючий інструментарій стосовно вдосконалення інформаційного забезпечення галузі видавництва і поліграфії. Крім того, розроблення методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції створить умови для оптимізації процесу проектування зовнішньої реклами у вигляді рекламних інсталяцій та отримати певні ефекти від впровадження у виробництво. Зокрема, може бути підвищена продуктивність технологічного процесу додрукарської підготовки та знижена його собівартість.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Масштабне поширення об'ємних рекламних інсталяцій обумовлює виникнення відповідного наукового інтересу стосовно проблематики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції. Так, в роботі [1] пропонується вибір оптимальної технології створення анімації згідно запропонованим вимогам до рекламної продукції. В якості практичної реалізації за допомогою обраної технології створений рекламний анімаційний ролик. Але в даній роботі не враховується специфіка створення друкованого 3D-рекламного продукту.

У дослідженні [2] аналізуються можливості використання 3D-друку для створення різного роду рекламних інсталяцій. Окрема увага приділяється основним напрямкам і тенденціям 3D-друку. Проте дане дослідження не надає можливостей систематизації всього різноманіття рекламних інсталяцій на основі відповідної класифікації.

Дослідженню ефективності та переконливості стереоскопічної 3D-реклами присвячена наукова праця [3]. У цій праці виділені когнітивні та поведінкові

ефекти 3D-реклами, а також систематизовано уявлення людей про 3D-зображення в рекламі. Запропоновано п'ять змінних, за якими можна визначати ефективність та результативність створення 3D-рекламного продукту – пам'ять, естетика, інформованість бренду, переконливість та занурення. Однак дана наукова праця не містить опису послідовності процесу взаємодії із замовником в ході розробки 3D-реклами.

В роботі [4] запропоновано підхід до сегментації зображення в 3D-діапазоні за допомогою градієнтного методу. На основі цього підходу можна здійснювати поліпшення сегментації 3D-рекламного зображення на основі техніки виявлення краю. Але в структурі вказаного підходу відсутня математична модель створення рекламного зображення.

Детальний аналіз спектру можливих стратегій розподілу для дуже великих алгоритмів деконволюції тривимірного зображення пропонується в роботі [5]. При цьому розгляд проблеми деконволюції є загальним і призначений для реконструкції тривимірного просторово-спектрального зображення. Проте в даній роботі відсутнє врахування спотворення початкового рекламного зображення в різних проекціях.

В роботі [6] основна увага акцентується на сприйнятті візуальної реклами споживачами від уваги до відволікання, переконання, уподобання та запам'ятовування. Відповідно до цього пропонуються певні технології розроблення 3D-рекламного продукту. Але дана робота не враховує комплексності створення 3D-реклами у вигляді ряду етапів.

Питанням використання такого виду 3D-рекламної продукції, як цифрова реклама, присвячене дослідження [7]. В цьому дослідженні систематизовано основні технології виготовлення цифрової реклами, надано порівняльну характеристику, проаналізовано ефективність використання цифрової реклами. Проте дане дослідження не дозволяє зробити висновки відносно того, як правильно спотворити і побудувати рекламне 3D-зображення.

У дослідженні [8] систематизуються основні тенденції проектування рекламних середовищ розширеної реальності. Окрему увагу наділено ефектам нововведення для розробки 3D-рекламних інсталяцій. Аналізуються можливі напрямки покращання технологій створення 3D-реклами. Однак питання визначення критеріїв оцінки ефективності розробки 3D-рекламних інсталяцій у даному дослідженні залишається відкритим.

В роботі [9] пропонується міждисциплінарний огляд літератури (маркетинг, інформаційні системи та взаємодія між людиною та комп'ютером) для визначення найбільш відповідних умов для застосування 3D-візуалізації в рекламі. Проте дана робота не містить опису основних етапів бізнес-процесу створення 3D-рекламного продукту.

Наукова праця [10] розглядає можливості трафаретного друку для розробки 3D-реклами. Однак дане дослідження не враховує комплексного поєднання різних видів друку для створення рекламних інсталяцій.

Технологія формування кольорових відтінків у процесі створення 3D-рекламного продукту наведена в дослідженні [11]. В даному дослідженні пропонуються чинники покращання зображення реклами на основі оптимізації ко-

льорових схем. Але вказане дослідження не містить рекомендацій стосовно перетворення координат пікселей рекламних зображень.

Таким чином, виконаний аналіз наукових досліджень з проблематики створення 3D-реклами свідчить про відсутність у розглянутих роботах цілісної науково обгрунтованої методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції.

3. Мета і задачі дослідження

Метою роботи є розроблення методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції. Це дасть можливість вдосконалення інформаційного забезпечення видавничої діяльності шляхом розробки математичної моделі для створення проекції рекламного зображення з урахуванням механізму спотворення початкового зображення.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- здійснити структурування етапів розроблення 3D-рекламної поліграфічної продукції;
- розробити імітаційну модель вибору варіантів реалізації рекламних інсталяцій;
- спроектувати технологію створення логотипу рекламного зображення засобами каліграфії;
- розробити математичну модель для створення проекції рекламного зображення.

4. Розробка методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції

4. 1. Структуризація етапів розроблення 3D-рекламної поліграфічної продукції

Проектування методики створення 3D-рекламного продукту передбачає формування послідовності дій стосовно розроблення якісної продукції та задоволення потреб кінцевого користувача.

Оскільки вхідна інформація стосовно вирішення задачі структуризації етапів створення 3D-рекламної поліграфічної продукції носить якісний характер, то для її вирішення варто використовувати експертний підхід.

У якості експертів виступили технологи таких провідних видавничо-поліграфічних підприємств м. Харкова, як ТОВ «Фактор-Друк», ТОВ «Видавництво «Фоліо», ТОВ «Баланс-принт» (Україна). За узгодженням з експертами була виділено основні етапи створення 3D-реклами, які зведені в табл. 1.

Таблиця 1

Основні етапи методики створення 3D-реклами

| Найменування етапу дослідження | Задачі етапів | Підзадачі в розрізі кожного з етапів |
|-----------------------------------|----------------|---|
| Генерація ідеї рекламного проекту | Створення ідеї | формування мети створення реклами; аналіз рекламованого об'єкту; аналіз цільової аудиторії; |

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | | узагальнення даних |
| | Розробка концепції | створення графічних макетів; визначення ступеня відповідності, мети концепції рекламного проекту; вибір варіантів реалізації рекламних інсталяцій |
| | Узгодження із замовником | обговорення концепції реклами; внесення коректування в розробку; ухвалення рішення замовником |
| Розробка дизайну рекламного проекту | Підбір ілюстрацій | аналіз тематики; пошук ілюстрацій, відповідних тематиці; синтез ілюстрацій; реалізація зображення в графічному редакторі |
| | Проектування технології створення логотипу рекламного зображення засобами каліграфії | генерація ідеї для створення логотипу засобами каліграфії; розробка логотипу засобами каліграфії |
| Реалізація рекламного проекту | Визначення параметрів для спотворення зображення | аналіз кута перегляду; аналіз основних вихідних даних для спотворення зображення; створення графічної проекції |
| | Вибір місця нанесення | обговорення бажаного місця із замовником; аналіз ефективності місце розташування реклами |
| | Вибір основи для проектування | визначення типу передбачуваної основи. |
| | Перевірка реалізації сформульованих вимог до основи | перевірка на чистоту; перевірка на сухість; перевірка на відповідність гладкості; перевірка на антиковзання |
| | Очищення поверхні | загальне очищення; очищення розчинником; видалення залишків рідини |
| | Створення плівки | визначення виду плівки; підготовка матеріалу; технологічна реалізація |
| | Наклеювання плівки | визначення способу наклеювання; перевірка поверхні; |

| | | |
|--|---|--|
| | | наклеювання плівки |
| | Закріплення плівки на поверхні | обробка захисними матеріалами |
| Аналіз економічної ефективності рекламного проєкту | Визначення ефекту від створеної реклами | дослідження реакції цільової аудиторії від створеної реклами на поверхні |

Запропоновані етапи методики створення 3D-реклами дозволяють здійснювати структурування процесу проєктування рекламних інсталяцій. Перелік і зміст параметрів такої структуризації обумовлюються конкретними варіантами реалізації 3D-реklamних інсталяцій.

4. 2. Моделювання вибору варіантів реалізації рекламних інсталяцій

Згідно з табл. 1, на етапі генерації ідеї рекламного проєкту в рамках задачі розробки концепції слід здійснити вибір варіантів реалізації 3D-реklamних інсталяцій. Аналогічно процесам формування та вибору варіантів систем [12] вибір варіантів реалізації 3D-реklamних інсталяцій варто здійснювати на основі використання інструментарію імітаційного моделювання.

Множину вихідних варіантів 3D-реklamних інсталяцій позначимо T_0^* , множину альтернатив, одержуваних зі T_0^* шляхом застосування сукупності процедур масштабування й трансформацій, – X . У результаті масштабування й трансформацій породжуються відповідні підмножини $S, T \subseteq X$. Будь-яка альтернатива реалізації 3D-реклами з T описується вектором оціночних параметрів, значення яких перебувають в області $\Delta \subseteq E^n$, а альтернатива з S – вектором відповідних фактичних параметрів зі значеннями з області $\delta \subseteq E^n$. Тут E^n – n -мірний євклідовий простір. Ціль масштабування – перетворити значення оцінних параметрів з Δ так, щоб вони перебували в припустимій області δ .

У якості оціночних параметрів 3D-реklamних інсталяцій слід вважати перелічені нижче.

- Простота і лаконічність. Тобто відсутність складних композицій, великої кількості деталей, а також усього, що заважає швидкому і точному сприйняттю, запам'ятовуванню та відтворенню.

- Унікальність, новизна ідеї. 3D-реклама виділятися серед інших об'єктів, повинна бути оригінальною навіть у невеликих деталях. Це забезпечить її відмінність і впізнаваність.

- Асоціативність. У 3D-рекламі повинна бути загадка, що дозволяє домислити, недомовленість, яка народжує правильні асоціації.

- Естетичність і емоційність. 3D-реклама не повинна викликати негативних емоцій. Іноді з цією метою логотип може бути укладений в будь-яку геометричну форму. Це може підвищити його привабливість, надати закінченого вигляду.

– Масштабованість і універсальність. При розробці 3D-реklamних інсталяцій необхідно враховувати, що розпізнаємість букв і зображення змінюється в залежності від їх розміру.

Відбір альтернатив з S і T здійснюється на основі порівняння по бінарним відношенням F і G відповідно, при цьому, у загальному випадку, F не є звуженням G на S , тобто $F \neq G \cap S$.

Формально модель формування варіантів 3D-реklamних інсталяцій визначимо як четвірку (X, Tr, F, G) , де $X = S \cup T$, а Tr – кінцева множина трансформацій. Множина оптимальних по відношенню F альтернатив у моделі вибору (S, F) позначається $Opt(S, F)$.

Вибір прийнятних альтернатив здійснюється на основі використання базової рекурентної схеми, якою називається набір етапів:

$$BS = (St_0, St_1, \dots, St_L),$$

$$St_0 = T_0^* \rightarrow S_0 \rightarrow Y_0 = Opt(S_0, F),$$

$$St_l = T_l^* \rightarrow S_l \rightarrow Y_l = Opt(Y_{l-1} \cup S_l, F),$$

$$T_l^* = T_l \cap Opt(T_{l-1} \cup S_{l-1} \cup T_l, G) \neq \emptyset \dots$$

Тут T_l^* – результат припустимої трансформації множини $X_{l-1} = T_{l-1}^* \cup S_{l-1}$ при переході з етапу St_{l-1} на етап St_l , $l = 1, \dots, L$.

Базова схема є зафіксованою, якщо задано множину відображень $tr_{l-1}: X_{l-1} \rightarrow Tr_{l-1}$, де $Tr_{l-1} \subseteq Tr$, $l = 1, \dots, L$. Ядром X^* моделі вибору називаються множини X_0 або $X_l = T_l^* \cup S_l$, для яких не існує припустимої трансформації з Tr . Таким чином, у зафіксованій схемі з етапом St_{l-1} зв'язується підмножина $Tr_{l-1} \subseteq Tr$ припустимих трансформацій, а зі схемою в цілому – відповідна послідовність $Tr_0, Tr_1, \dots, Tr_{L-1}$... Породження та відбір варіантів рекурентно виконується доти, поки не буде виділене ядро, що існує тоді й тільки тоді, коли $X_0 \neq \emptyset$. При цьому на кожному етапі відбираються альтернативи на основі порівняння по відношенню F з урахуванням результатів попередніх етапів.

В розрізі кожного з виділених видів reklamних інсталяцій наведеної класифікації слід здійснювати створення логотипу reklamного зображення. Найбільш яскраво та візуально об'ємним логотип для 3D-реклами може бути створений мистецтвом каліграфії. Запропоновані оціночні параметри, що впливають на ефективність reklamних інсталяцій, дозволяють оцінити якість створеного засобами каліграфії логотипу.

4. 3. Проектування технології створення логотипу рекламного зображення засобами каліграфії

Згідно із запропонованою структуризацією процесу розроблення 3D-рекламної поліграфічної продукції (табл. 1), на етапі «Розробка дизайну рекламного проекту» слід здійснити створення логотипу засобами каліграфії.

Проектування технології створення логотипу рекламного зображення засобами каліграфії варто здійснювати в два основні етапи, кожен з яких містить в собі декілька певних завдань та підзадач. Вони зведені в табл. 2.

Таблиця 2




Етапи створення логотипу 3D-зображень засобами каліграфії



| Найменування етапу дослідження | Задачі етапів | Підзадачі в розрізі кожного з етапів |
|---|---|---|
| Генерація ідеї для створення логотипу засобами каліграфії | Створення ідеї | формування мети створення логотипу засобами каліграфії; аналіз цільової аудиторії; узагальнення даних |
| | Узгодження із замовником (якщо це замовлення) | обговорення концепції логотипу засобами каліграфії; внесення коректування в розробку; ухвалення рішення замовником |
| Розробка логотипу засобами каліграфії | Підбір матеріалів | вибір паперу для роботи; вибір інструментів для створення логотипу засобами каліграфії; вибір чорнил/туші; використання методів для розминки руки |
| | Розробка концепції | аналіз тематики; визначення ступеня відповідності, мети концепції логотипу засобами каліграфії; вибір фрази/слова; вибір стиля; пробні нанесення; вибір технології зберігання, обробки і поширення 3D контенту; визначення загальної композиції |

| | | |
|--|--------------------|---|
| | Створення логотипу | малювання першого ескізу; розробка модульної сітки; налаштування розміщення напису на заданому форматі поверхні; підготовка інструмента до написання; перевірка кожної літери щодо її графеми; вибір форми гліфу для кожної літери; стилістичні експерименти; пошук букв для створення лігатур |
| | Оцифрування | вибір стилю зйомки/фотосесії; зйомка/фотосесія; обробка фотографії в Adobe Photoshop; переведення в різні кольорові профілі та підбір максимально схожих між собою кольорів; збереження файлів в різних графічних та векторних форматах |

На етапі генерації ідеї для створення логотипу засобами каліграфії в рамках задачі створення ідеї (табл. 2) слід здійснити вибір відповідної варіації рекламного логотипу 3D-зображення засобами каліграфії, які наведено в табл. 3.

Таблиця 3
Варіації використання сучасної каліграфії

| Варіації | Реалізація | Результат |
|--|--|---|
| Потовщення штрихів | Це найпростіша варіація. Щоб створити каліграфію в даній варіації, потрібно написати слово, потім зробити штрихи товще, додавши ще один праворуч від оригінального штриха. Перекона-тися, що новий штрих ідеально зливається з оригінальним |  |
| Зменшення розмірів букв і подовження з'єднувальних ліній | Ще один спосіб урізноманітнити каліграфічний стиль – це з'єднати малі літери довгими легкими штрихами – зменшивши літери і зробивши наголос саме на з'єднувальні лінії. Стандартний стиль не може містити довгі з'єднувальні лінії, адже розмір букв і довжина ліній повинні бути збалансовані |  |
| Зміна кута нахилу | Кут нахилу оригінального стилю досить невеликий. Можна змінити стиль каліграфії просто посиливши нахил. Найпростіший спосіб досягти потрібного кута – повернути аркуш паперу під незвичайним для кутом. Наприклад, при створенні оригінального стилю папір зазвичай повернута десь на 20 градусів. Для більш сильного нахилу потрібно повернути папір так, щоб дося- |  |

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| | гти кута в 45-90 градусів | |
| Ефект «бульбашки» | Практично будь-яку каліграфію можна зробити більш веселою і з ефектом «бульбашки». Для цього треба пропускати похилі і занадто великі петлі, літери не повинні стояти рівно в ряд і не ідеально однакового розміру |  |
| Виключення петель і закруглень | Ця варіація досить складна, так як складно переконати свою руку не робити плавні петлі, до яких вона звикла. Потрібно замінювати все, що навіть віддалено схоже на коло, прямими лініями і кутами. Це означає, що всі літери будуть з'єднуватися один з одним незграбними і гострими лініями |  |

На етапі розробки логотипу засобами каліграфії в рамках задачі розробки концепції (табл. 2) слід здійснити вибір технології зберігання, обробки і поширення 3D контенту. Слід відрізнити технології, що використовують різні стандартизовані розширення мови веб-сервера розмітки (VRML, X3D, WebGL) і технології, які використовують різні нестандартні і проприетарні надбудови (наприклад, Java 3D).

Наведемо приклад використання WebGL для заповнення 3D контенту рекламної інсталяції (рис. 1).

```

<script id="2d-fragment-shader" type="notjs">
precision mediump float;

uniform vec4 u_color;

void main() {
gl_FragColor = u_color;
}
</script>
var colorUniformLocation = gl.getUniformLocation (program,
"u_color"); ...
// створюємо 50 прямокутників в довільних місцях з випадковим
кольором
for (var ii = 0; ii < 50; ++ ii) {
// задаємо довільний прямокутник
// Запис буде відбуватися в positionBuffer,
// так як він був прив'язаний останнім до
// точки зв'язку ARRAY_BUFFER setRectangle ( gl, randomInt (300),
randomInt (300), randomInt (300), randomInt (300));
// задаємо випадковий колір gl.uniform4f (colorUniformLocation,
Math.random (), Math.random (), Math.random (), 1);
// відрисовка прямокутника
gl.drawArrays (gl.TRIANGLES, 0, 6); } // повернення випадкового
цілого числа значенням від 0 до range-1function randomInt (range) {
return Math.floor (Math.random () * range);}
// заповнення буфера значеннями, які визначають прямокутник
function setRectangle (gl, x, y, width, height) { var x1 = x;
var x2 = x + width;
var y1 = y; var y2 = y + height;
gl.bufferData (gl.ARRAY_BUFFER, ...)
// впливає на буфер, який прив'язаний до точки прив'язі
`ARRAY_BUFFER`,
// але таким чином у нас буде один буфер. Якби нам знадобилося
// кілька буферів, нам би треба було прив'язати їх спочатку до `
gl.bufferData (gl.ARRAY_BUFFER, new Float32Array ([ x1, y1, x2,
y1, x1, y2, x1, y2, x2, y1, x2, y2]), gl.STATIC_DRAW);}

```

Рис. 1. Заповнення 3D контенту рекламної інсталяції

Далі на етапі розробки логотипу засобами каліграфії в рамках задачі створення логотипу (табл. 2) має бути здійснено графічне оформлення логотипу 3D-рекламного продукту на основі розроблення модульної сітки. Для того, щоб чітко налаштувати модульну сітку, слід використовувати скрипт Ruled Calligraphy Paper, в якому можна задати ширину пера в міліметрах, ширину та висоту літер як прописних, так і строкових; налаштувати розмір паперу, задати колір різним напрямним (рис. 2).

nib width in mm: 1.1 Manuscript Pen Nib Sizes ▾
ascender height in nibs over x-height: 5 Select Script ▾
cap height in nibs over x-height: 0 (use 0 for no cap-height line)
x-height in nibs: 5
descender height in nibs: 5
gap between rows in nibs: 2
slant angle in degrees from vertical: 5 (-80 to 80)
nib width between guidelines: 5
page size: letter custom size in inches: x
page orientation: Portrait ▾
grid color: E5E5E5
ascender/descender lines color: BFBFBF
angle guides color: F2F2F2
Get Paper

Рис. 2. Скрипт для розробки модульної сітки

Результат роботи з скрипт Ruled Calligraphy Paper наведений на рис. 3.



Рис. 3. Розроблена модульна сітка

На етапі розробки логотипу засобами каліграфії в рамках задачі оцифрування (табл.2) слід зробити фотосесію та обробку фотографії для майбутньої 3D-рекламної інсталяції. Для якісного фотографування логотипу 3D-рекламного продукту засобами каліграфії насамперед потрібно врахувати ряд факторів та необхідні елементи, які наведені в табл. 4.

Таблиця 4
Компоненти для якісної фотосесії логотипу 3D-рекламного продукту засобами каліграфії

| Параметр | Опис |
|----------|--|
| Природне | Як правило, найлегше досягти найкращих результатів під час |

| | |
|------------|---|
| світло | денної зйомки. Важливо не тільки загальна кількість світла, але і його рівномірний розподіл |
| Штатив | При найменшому тремтіння камери, знімок може вийти нечітким і розмитим. Більш того, чим менше відстань між камерою і об'єктом, тим вище ступінь розмиття. |
| Масштаб | Для наочності масштабу напису на фотографії, бажано надати правильне відчуття масштабу роботи. Для цього включаємо в кадр всім знайомий предмет (наприклад, будь-яка монетка або великий предмет), в порівнянні з яким, можна легко визначити розмір напису |
| Обстановка | Постарайтеся помістити на папір з написом різні деталі. Наприклад, перо яким малювався напис або які предмети надихнули на створення роботи |
| Деталі | Якщо потрібно підкреслити ту чи іншу деталь логотипу засобами каліграфії, то знадобиться функція для зйомки великого плану. Цей режим називається «макро» і в більшості сучасних фотоапаратів він позначається іконкою квітки, що нагадує тюльпан |

На фінальному етапі розробки логотипу засобами каліграфії в рамках задачі оцифрування (табл. 2) слід здійснити вибір ступеня «рукописності» (табл. 5). На цьому етапі векторизується логотип засобами каліграфії в програмі Adobe Illustrator.

Таблиця 5

Векторизація логотипу 3D-рекламного продукту засобами каліграфії

| Ступень «рукописності» | Метод роботи | Рекомендації щодо роботи |
|------------------------|-----------------------|--|
| Сліди кисті або пера | Трасування зображення | Найпростіший спосіб трасування графічного документа – відкрити чи помістити файл в Illustrator та застосувати автоматичне трасування. Користувач має можливість контролювати рівень деталізації та заливки результатів трасування та зберігати ці параметри як власний стиль |
| Плавні лінії | Криві Біз'є | Крива створюється шляхом додавання опорної точки в тому місці, де змінюється її напрям, з подальшим перетягуванням керуючих ліній. Форма кривої визначається довжиною і нахилом керуючих ліній |

Після того, як логотип засобами каліграфії векторизований, потрібно зробити підбір фірмових кольорів для каліграфічного логотипу. Фірмові кольори

можна використовувати в якості фону, підкладок, плашок і т.п. Слід зауважити, що кольори в колірних моделях RGB, CMYK та Pantone є візуально однаковими, тому у випадку використання непотрібне ручне корегування.

Векторизація логотипу 3D-рекламного продукту та підбір кольорів створюють сприятливі умови для перетворення та обчислення розмірів 3D-рекламного зображення за допомогою інструментарію математичного моделювання.

5. Результати дослідження стосовно розробки методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції

Згідно з табл. 1. на етапі реалізації рекламного проекту слід здійснити спотворення зображення для рекламної інсталяції. Для того, щоб створити інструментарій, який дозволяв би вірно спотворювати зображення, яке з певної точки перегляду здається візуально об'ємним, слід прорахувати і вивести формули для належного розбиття зображення, спотворення кожної частини. Усе це також залежить від розміру зображення, відстані від точки перегляду до зображення і т.п.

Спочатку варто зробити розрахунок розбиття початкового 3D-рекламного зображення.

Введемо наступні позначення:

R – висота точки перегляду зображення (рівень очей людини) (м);

D – відстань до зображення (м);

L_0 – відстань від точки перегляду до краю зображення (м);

H_0 – висота зображення в площині перегляду (м);

W_0 – ширина зображення в площині перегляду (м);

H_1 – висота зображення (м);

$W_1=W_{\max}$ – ширина зображення максимальна (м);

N – кількість частин розбиття зображення;

m_i – істинний розмір i -тої частини зображення (м), $1 \leq i \leq N$;

$M_i = \sum_{j=1}^i m_j$ – сумарна довжина i -частин зображення (м);

d – відстань від точки перегляду до площини зображення (м);

Загальний вид схеми перегляду 3D-рекламного зображення представлений на рис. 4.

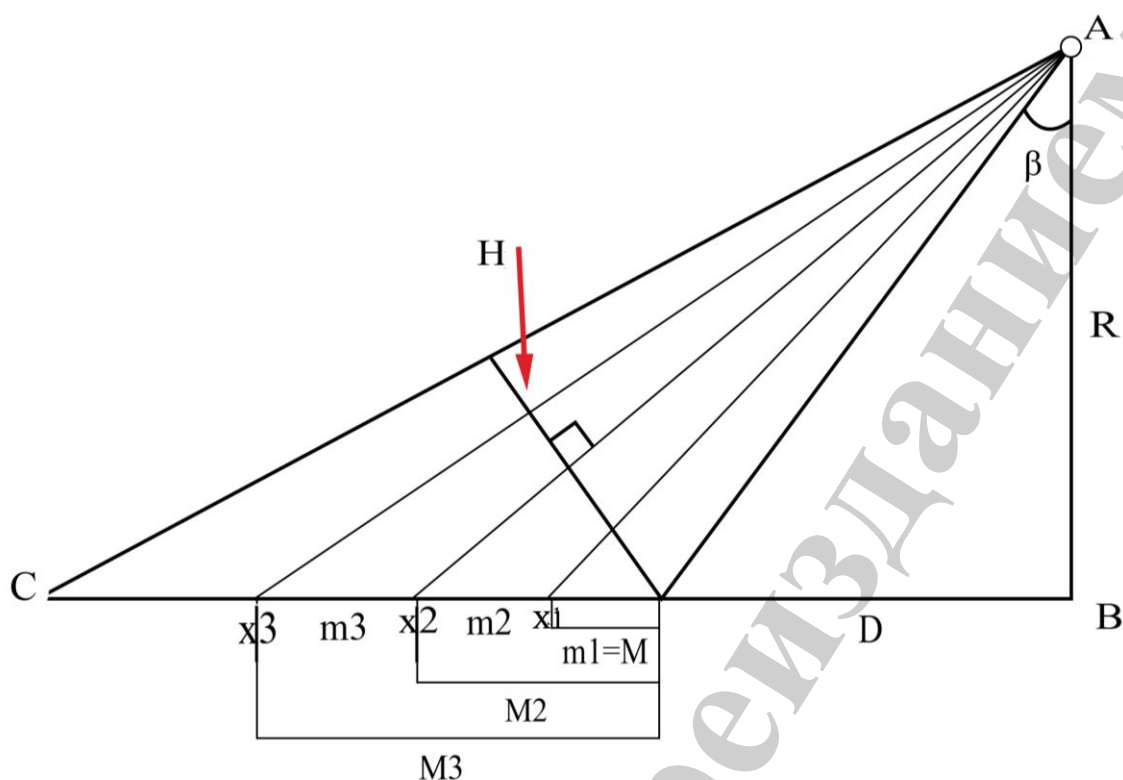


Рис. 4. Загальний вид схеми перегляду 3D-рекламного зображення

На рис. 4 β – кут у точці перегляду між перпендикуляром до основи и променем, спрямованим до основи площини зображення.

$\alpha_j, 1 \leq i \leq k$ – кут з точки перегляду на i -ту частину зображення в площині перегляду.

Перетворення 3D-рекламного зображення по вертикалі має відбуватися на основі використання наступних формул:

$$L_0 = \sqrt{R^2 + D^2} :$$

$$d = \sqrt{L_0^2 + \left(\frac{H}{2}\right)^2} ;$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{D}{R} ; \beta = \arctg \left(\frac{D}{R} \right).$$

Наведемо частину малюнка від точки перегляду до площини перегляду таким чином (рис. 5).

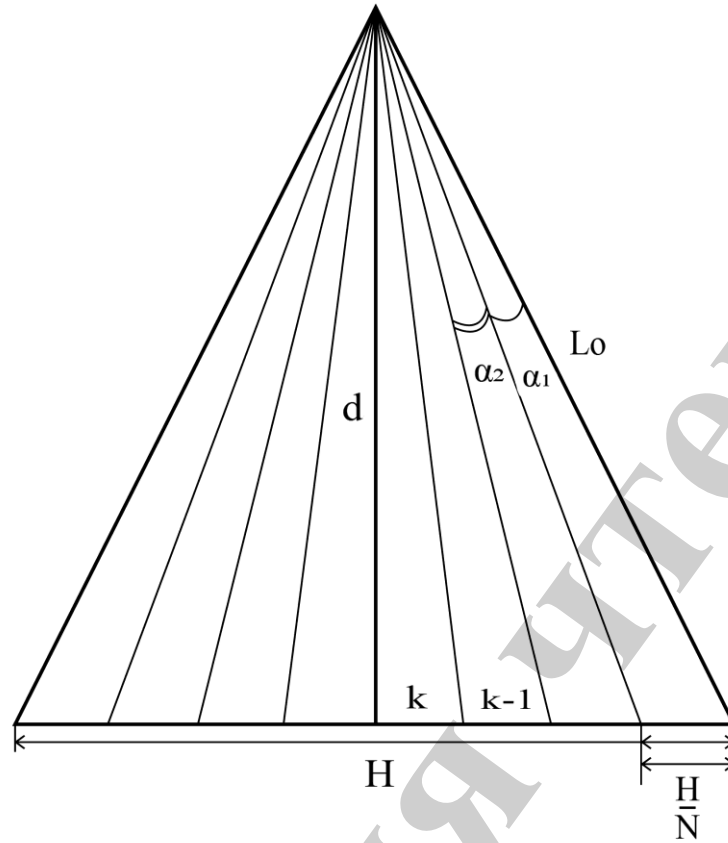


Рис. 5. Вигляд перегляду зображення з точки перегляду до площини перегляду

Розділимо площину перегляду на N рівних частин (N – парне) і позначимо $K = \frac{N}{2}$. Тоді:

$$\operatorname{tg} \alpha_k = \frac{H/N}{d} = \frac{H}{Nd},$$

$$\alpha_k = \operatorname{arctg} \left(\frac{H}{Nd} \right);$$

$$\operatorname{tg} (\alpha_k + \alpha_{k-1}) = \frac{2H}{dN};$$

$$\alpha_k + \alpha_{k-1} = \operatorname{arctg} \left(\frac{2H}{dN} \right); \Rightarrow$$

$$\alpha_{k-1} = \operatorname{arctg} \left(\frac{2H}{dN} \right) - \operatorname{arctg} \left(\frac{H}{dN} \right);$$

$$\alpha_j = \arctg\left(\frac{(k-j+1)H}{dN}\right) - \arctg\left(\frac{(k-j)H}{dN}\right); \quad 1 \leq j \leq k;$$

$$\alpha_k = \alpha_{k+1}; \quad \alpha_1 = \alpha_{2k} = \alpha_N.$$

Позначимо $\sum_{j=1}^i \alpha_j = A_i$, тоді

$$\operatorname{tg}(\beta + \alpha_1) = \frac{D + M_1}{R};$$

$$M_1 = m_1 = R \operatorname{tg}(\beta + \alpha) - D = R \operatorname{tg}(\beta + A_1) - D;$$

$$\operatorname{tg}(\beta + \alpha_2) = \frac{D + M_2}{R};$$

$$M_2 = R \operatorname{tg}(\beta + A_2) - D.$$

В загальному вигляді:

$$M_j = R \operatorname{tg}(\beta + A_j) - D;$$

$$m_j = M_j - M_{j-1}.$$

Перетворення 3D-рекламного зображення по горизонталі має відбуватися на основі використання наступних формул:

$$\frac{W_0}{d} = \frac{W_{\max}}{d + H_1}; \quad H_1 = M_N,$$

$$W_{\max} = \frac{W_0(d + H_1)}{d}.$$

На рис. 6 наведено спотворення початкового 3D-рекламного зображення по горизонталі.

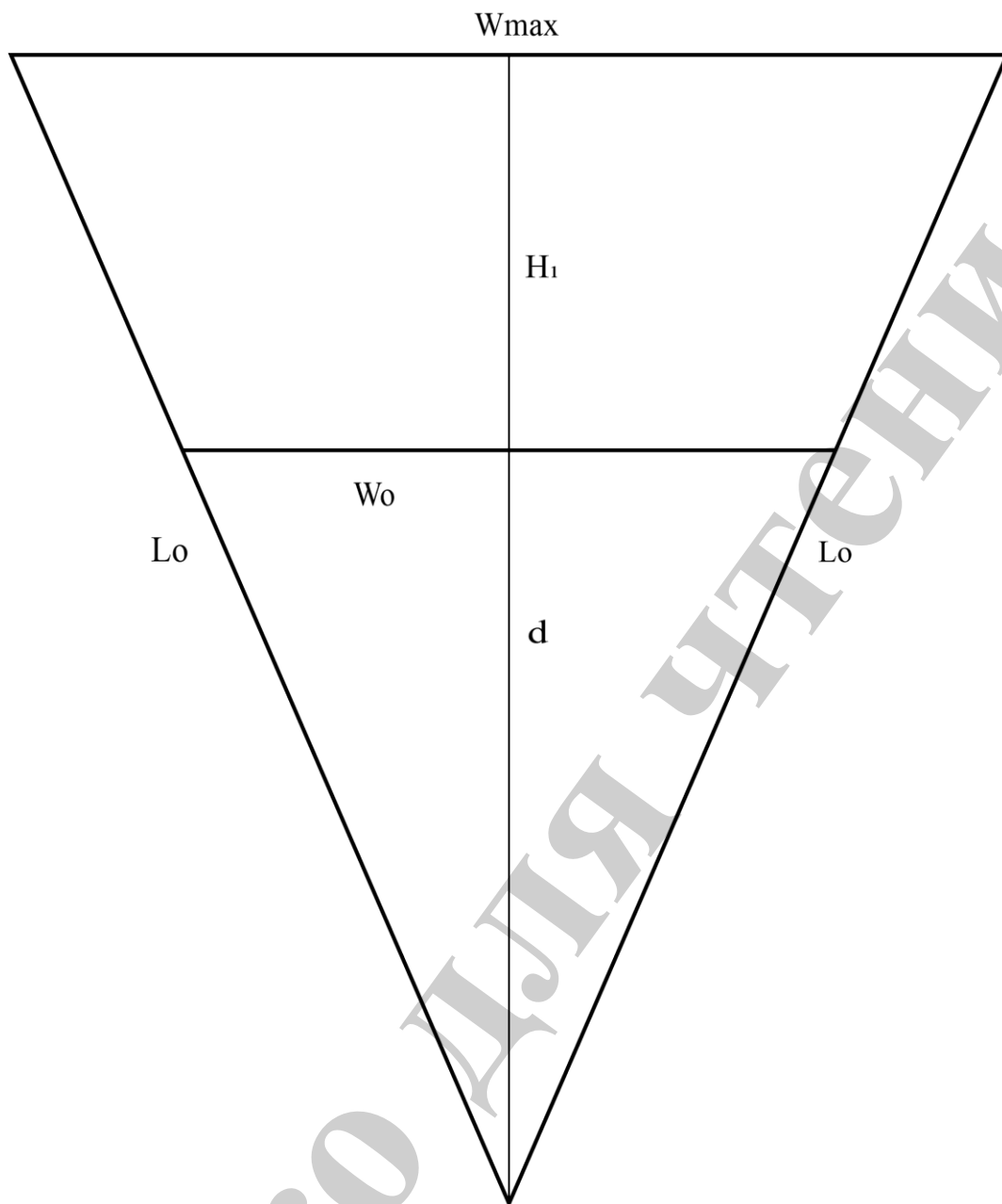


Рис. 6. Спотворення початкового 3D-рекламного зображення по горизонталі

Знаходимо відповідність кожному пікселю перетвореного 3D-рекламного зображення пікселя початкового зображення.

Позначимо:

h_0 – значення поточної точки зображення по висоті (м);

y_0 – значення поточної точки зображення по висоті (пікс);

x_0 – значення поточної точки зображення по ширині (пікс);

h_1 – значення поточної точки перетвореного зображення по висоті (м);

y_1 – значення поточної точки перетвореного зображення по висоті (пікс);

x_1 – значення поточної точки перетвореного зображення по ширині (пікс);

HP_0 – висота зображення в площині перегляду (пікс);

WP_0 – ширина зображення в площині перегляду (пікс);

$KH_0 = \frac{H_0}{HP_0}$ – коефіцієнт перетворення зображення в площині перегляду по висоті (м/пікс);

$KW_0 = \frac{W_0}{WP_0}$ – коефіцієнт перетворення зображення по ширині (ось x) (м/пікс);

$KH_1 = \frac{H_1}{HP_1}$ – коефіцієнт перетворення зображення в площині самого рисунку по висоті (ось y) (м/пікс);

HP_1 – висота перетвореного зображення (пікс);

F – величина ділянки без зображення (пікс);

Lx_1 – довжина лінії зображення з координатою y_1 (пікс);

$Kx_1 = \frac{Lx_1}{WP_0}$ – коефіцієнт пропорції у точці y_1 ;

$$\operatorname{tg}(\beta + A) = \frac{D + h_1}{R};$$

$$\angle A = \operatorname{arctg}\left(\frac{D + h_1}{R}\right) - \beta$$

$$\operatorname{tg} C = \left(\frac{\frac{d}{H_0}}{2} \right);$$

$$\angle B = \pi - A - C;$$

$$\frac{h_0}{\sin A} = \frac{L_0}{\sin B}; \Rightarrow h_0 = \frac{L_0 \sin A}{\sin B}.$$

Перетворення координати пікселя по вертикалі полягає у послідовності наступних перетворень:

$$y_1 \rightarrow h_1 \rightarrow h_0 \rightarrow y_0;$$

$$h_1 = KH_1(HP_1 - y_1);$$

$$h_0 = \frac{L_0 \sin A}{\sin B},$$

де

$$A = \arctg\left(\frac{D+h_1}{R}\right) - \beta; \quad \beta = \arctg\left(\frac{D}{R}\right); \quad C = \arctg\left(\frac{2d}{H_0}\right); \quad B = \frac{\pi}{2} - A - B;$$

$$y_0 = HP_0 - \frac{h_0}{KH_0}.$$

Перетворення координати пікселя по горизонталі полягає у послідовності наступних перетворень:

$$F = \frac{(WP_1 - WP_0)x_1}{2HP_1}; \quad Lx_1 = WP_1 - 2F;$$

$$x_0 = \frac{x_1 - F}{Kx_1}, \text{ если } F < x_1 < WP_1 - F.$$

Розроблена математична модель дозволяє обчислити розміри 3D-рекламного зображення, яке повинно бути нанесено на поверхню, щоб зображення в площині перегляду відповідало заданим розмірам. Базуючись на розроблений математичній моделі була створена програма, яка дозволяє для будь-якого зображення формувати його спотворений вигляд, який можна наносити на поверхню.

Методика створення 3D-реклами була реалізована в програмному продукті BPWin. Вибір BPWin у якості середовища реалізації відбувся з приводу того, що цей продукт є найбільш зручною і доступною системою для моделювання бізнес-процесів. Діаграми IDEF0, які містить програма, наочні і прості для розуміння, в той же час вони формалізують уявлення про роботу.

На рис. 7, 8 представлена схема етапів створення 3D-рекламного продукту.

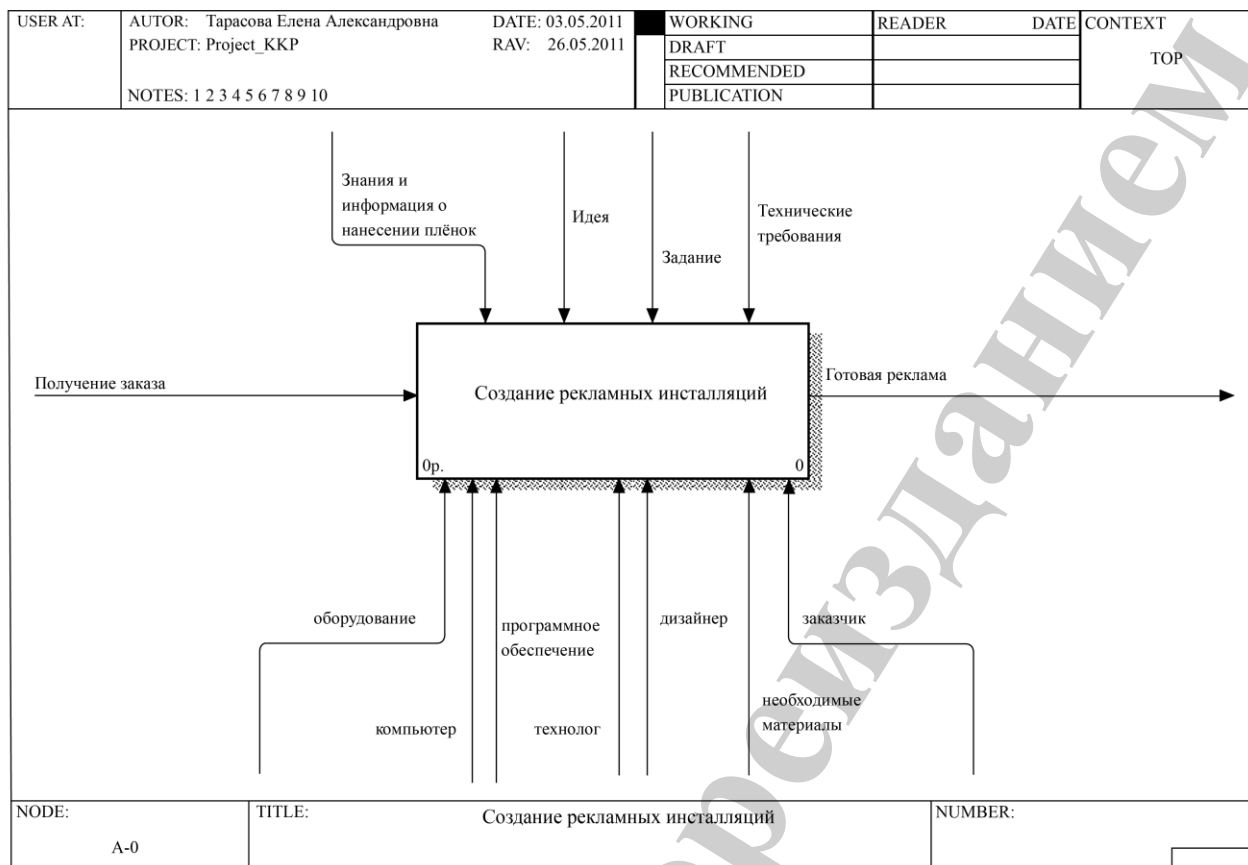


Рис. 7. Створення 3D-реklamних інсталяцій

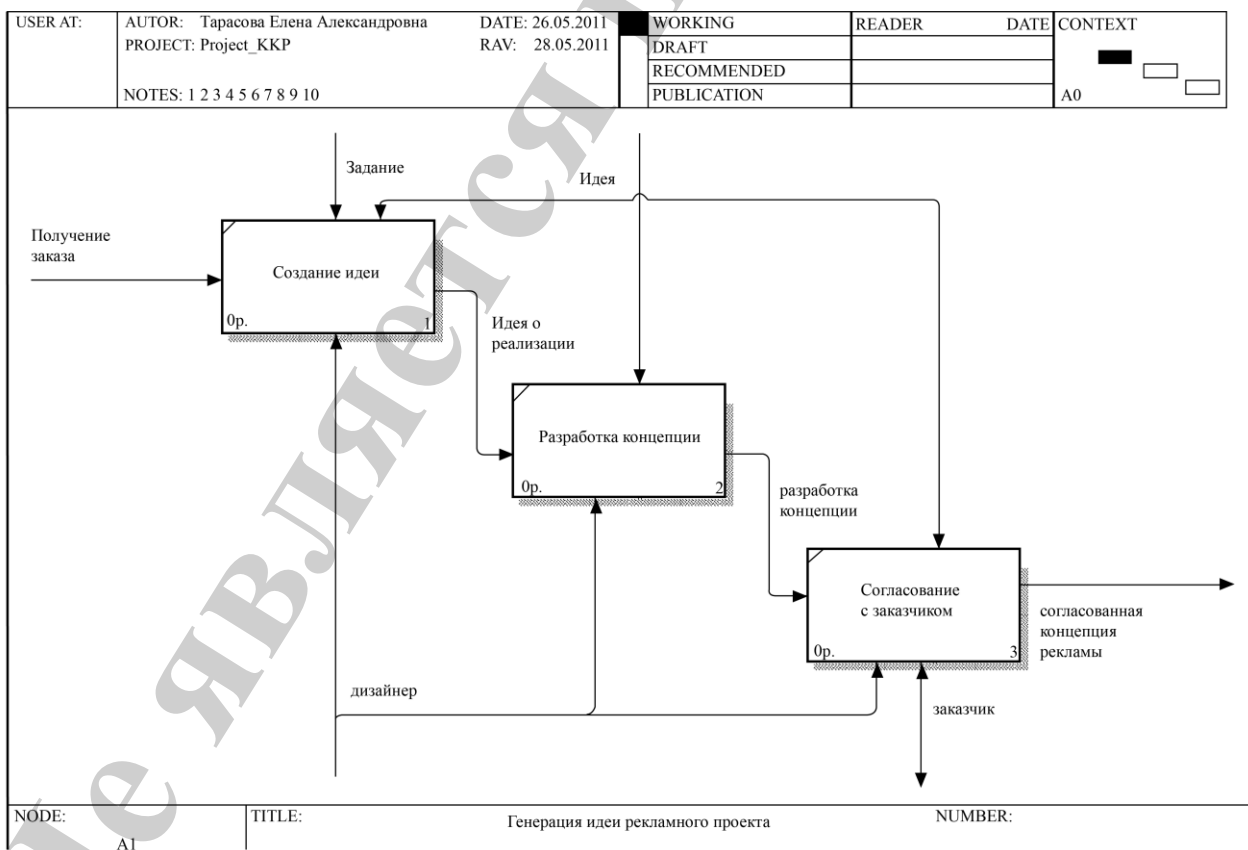


Рис. 8. Основні етапи бізнес-процесу проектування 3D-реklamного продукту

Кожен з етапів за допомогою IDEF0 був декомпозований на детальніші етапи, що входять до складу попередніх. На рис. 9–11 представлена декомпозиція кожного з етапів створення 3D-реклами.

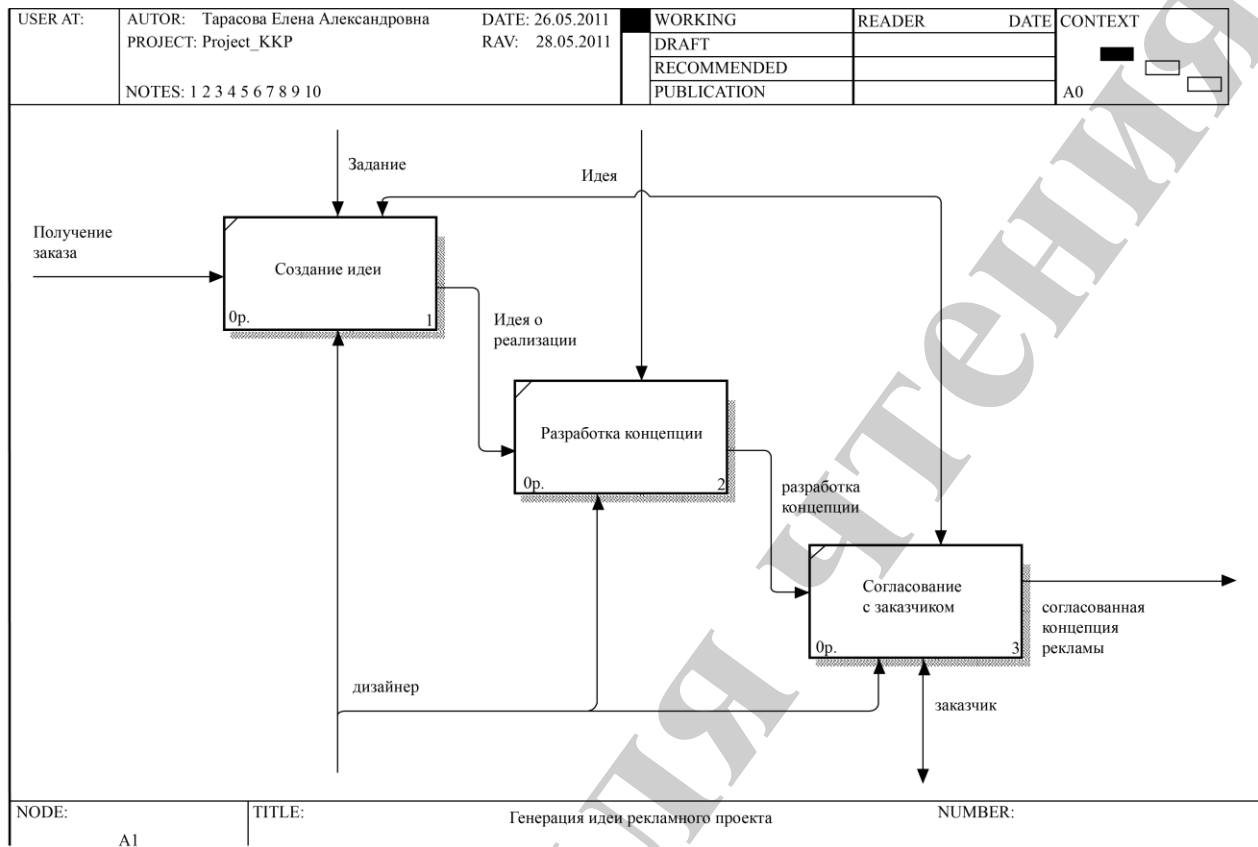


Рис. 9. Декомпозиция этапа «Генерация идеи рекламного проекта»

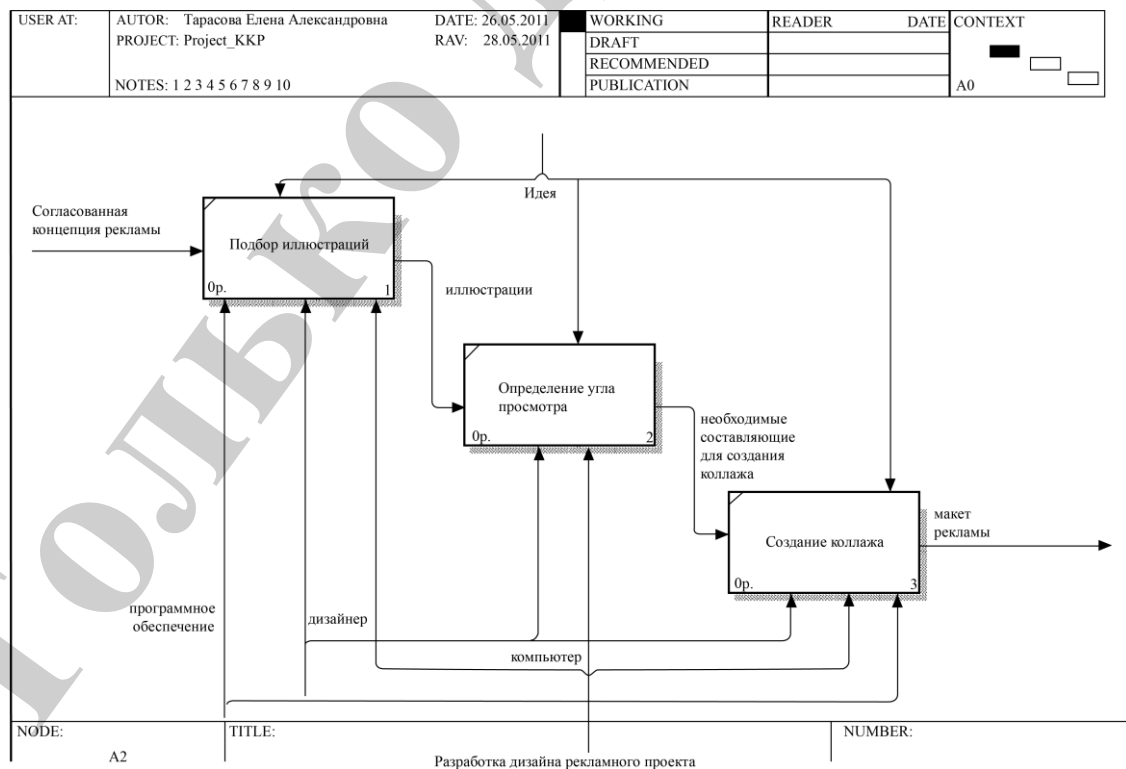


Рис. 10. Декомпозиция этапа «Разработка дизайна рекламного проекта»

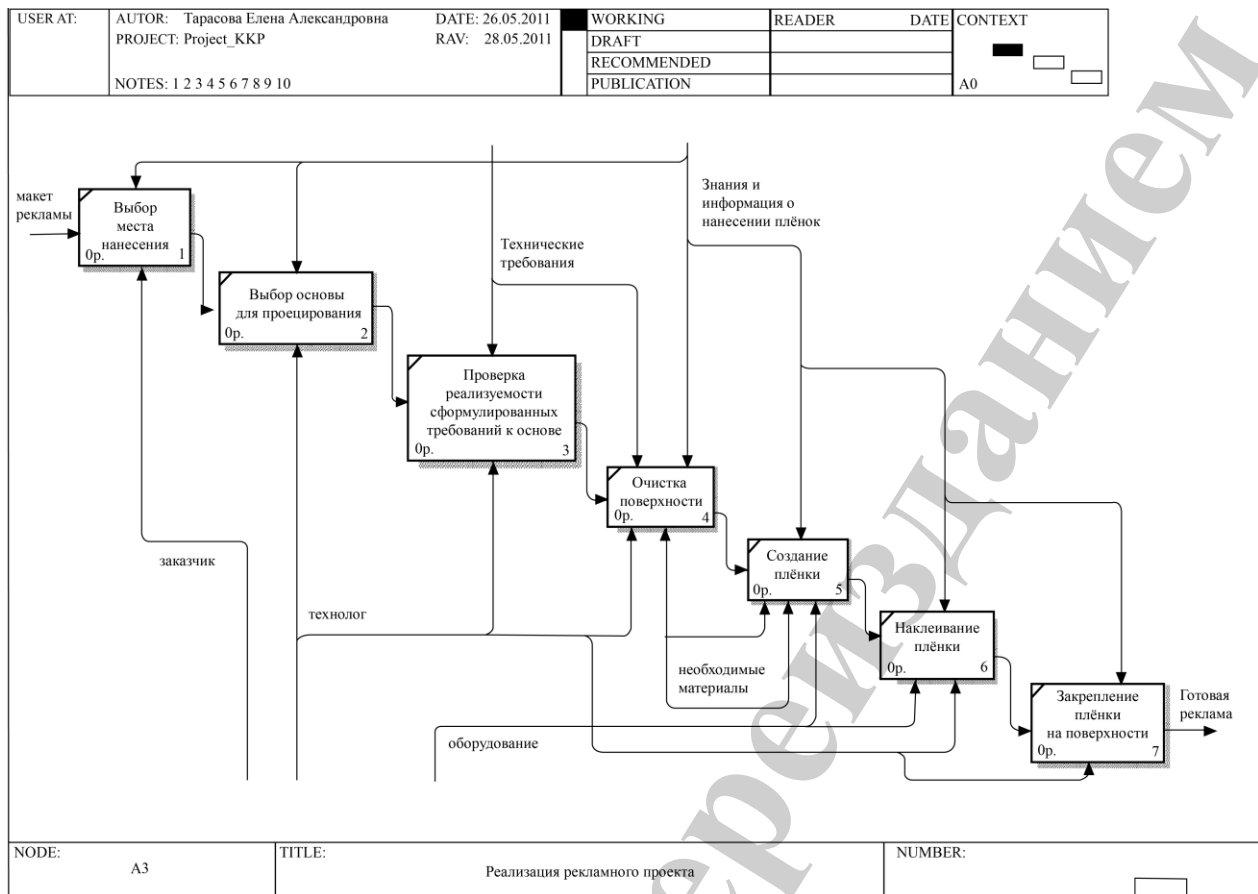


Рис. 11. Декомпозиция этапа «Реализация рекламного проекта»

За допомогою мови C# була розроблена програма, яка розраховує і спотворює рекламне зображення.

Початковими даними для програмної реалізації методики створення 3D-реклами виступають:

- 1) висота точки перегляду;
- 2) висота перегляду малюнка;
- 3) ширина перегляду малюнка;
- 4) кількість частин розбиття.

Висота точки перегляду – точка, з якої людина дивиться на зображення (рівень очей людини).

Висота перегляду малюнка – висота малюнка в уявній (що переглядається) площині.

Ширина перегляду малюнка – ширина малюнка в уявній (що переглядається) площині.

Кількість частин розбиття – кількість окремих ділянок зображення, для яких робиться перетворення.

Результатом роботи створеного програмного коду є таблиця з розрахунком довжини кожної частини спотвореного зображення (рис. 12)

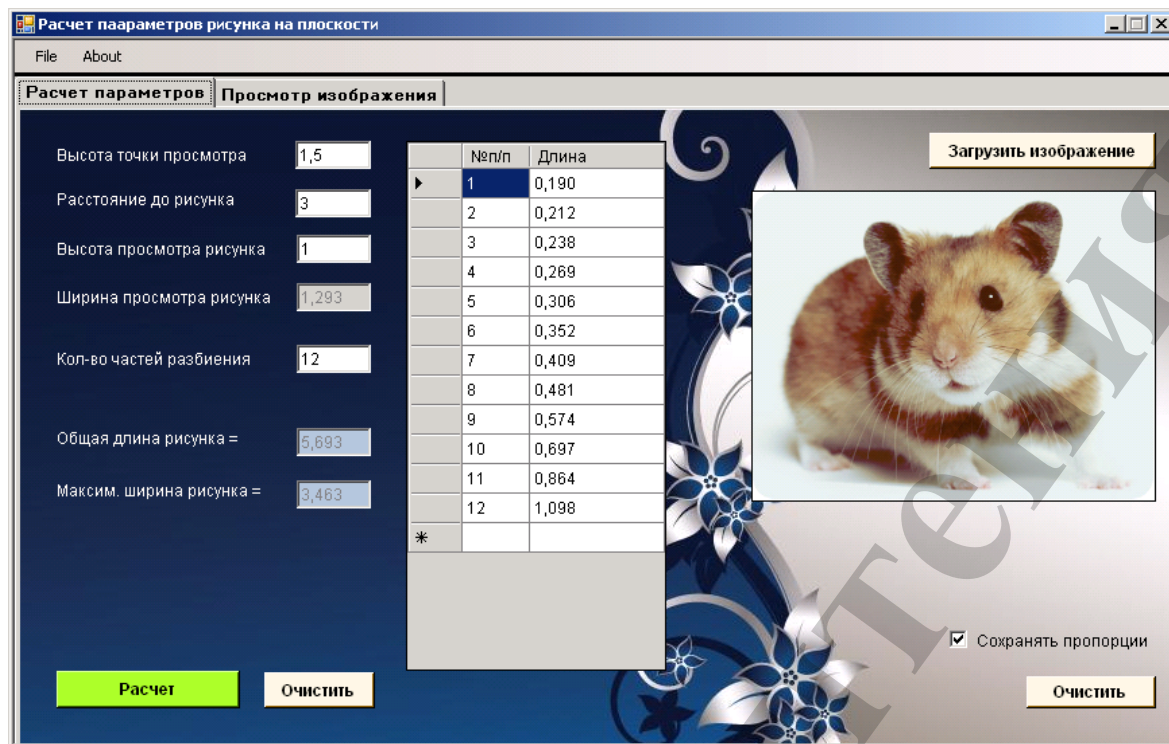


Рис. 12. Таблица розрахунку довжини частин спотвореного зображення

Ліва кнопка «Очистить» дозволяє відмінити розрахунок і очистити поля для вводу початкових даних. Права кнопка «Очистить» – видаляє з форми завантажене зображення.

Для формування загального вигляду спотвореного зображення необхідно вибрати вкладку «Просмотр изображения». В результаті чого завантажене зображення буде спотворене у відповідності до виконаного розрахунку, згідно з розробленою математичною моделлю і з'явиться на вкладці (рис. 13). Якщо ж передчасно здійснити перехід на вкладку «Просмотр изображения», то буде виведено попередження про те, що не виконаний розрахунок параметрів зображення (рис. 14).

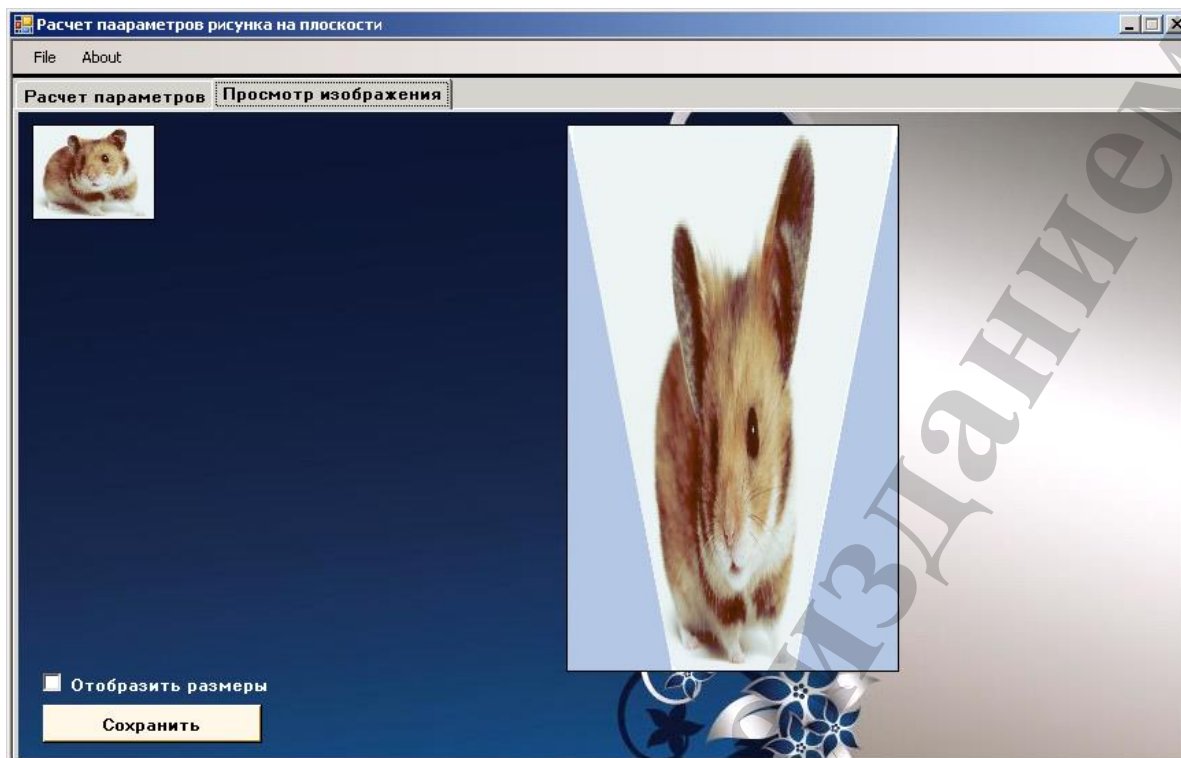


Рис. 13. Загальний вигляд оригінального і спотвореного зображення

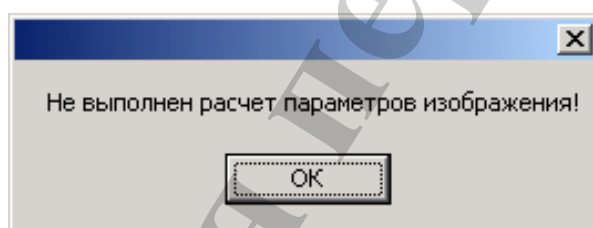


Рис. 14. Попередження про необхідність розрахунку параметрів зображення

Описана програмна реалізація дозволяє здійснювати автоматизацію процесу розробки 3D-реклами.

6. Обговорення результатів розробки методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції

В рамках даного дослідження розроблено методику створення 3D-рекламної поліграфічної продукції з урахуванням механізму перетворення 3D-рекламного зображення. Запропонована методика є продовженням досліджень авторів з розробки методики інформаційного забезпечення видавничої діяльності. Можливими областями практичного застосування запропонованої методики виступають:

- управління процесами виготовлення рекламної поліграфічної продукції;
- маркетинг поліграфічного виробництва;
- інформаційне забезпечення видавничої діяльності;
- додрукарська підготовка та дизайн рекламної поліграфічної продукції.

На основі результатів розробки можна зробити перелічені нижче висновки щодо можливого практичного застосування методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції.

1) Динамічний розвиток та поширення 3D-реклами створюють умови для розширення спектру рекламних інсталяцій, внаслідок чого створену класифікацію 3D-рекламних зображень треба адаптувати до конкретних умов маркетингу поліграфічного виробництва.

2) Оформлення рекламного логотипу на основі засобів каліграфії, а також за допомогою залучення дизайнерських прийомів типографіки, композиції та стилістики дозволить створити засоби креативної 3D-реклами.

3) Відповідно до запропонованої методики 3D-рекламне зображення містить насичений контент. Тому важливо здійснювати аналіз використовуваних продуктів графічного дизайну на предмет їх відповідності принципам гармонійної композиції і ергономічним вимогам. Також продукти графічного дизайну слід перевіряти на предмет їх емоційного впливу на глядача.

4) В процесі використання запропонованої математичної моделі спотворення 3D-рекламного зображення варто мати на увазі те, що рекламні інсталяції модифікують і ускладнюють об'єкт. Це є справедливим навіть у тому випадку, якщо йдеться про просте збільшення і гіпертрофію. Така структура, з одного боку, втрачає свої функціональні якості в порівнянні з традиційними формами рекламного носія, з іншого боку, на споживача впливає значно гостріше.

5) Для надання сильного емоційного забарвлення, що асоціюється з брендом, запропоновану методику створення 3D-рекламної поліграфічної продукції варто реалізовувати на основі нестандартної реклами. Такий підхід призведе до створення гострих відчуттів і вражень у споживачів і сприятиме їхньої зацікавленості у рекламних інсталяціях.

Перевагами запропонованої методики створення 3D-рекламної поліграфічної продукції є:

- урахування думок ведучих технологів і директорів провідних видавничо-поліграфічних підприємств м. Харкова відносно створення поліграфічної 3D-реклами;

- облік широкого спектру видавничо-поліграфічних матеріалів, параметрів і способів друку, а також індивідуальних особливостей споживачів, інтерпретованих в розробленій методиці у класифікаційні ознаки 3D-реклами та відповідні елементи критеріальної бази, що впливають на ефективність рекламних інсталяцій;

- наявність математичної моделі, яка дозволяє обчислити розміри 3D-рекламного зображення.

До недоліків створеної методики розробки видавничо-поліграфічних веб-порталів слід віднести те, що використання методів експертного опитування для формування базової множини основних етапів створення 3D-реклами (табл. 1) може привести до суб'єктивності отриманих результатів. Також у програмній реалізації трансформації рекламного зображення є відсутньою опція відображення горизонтальних ліній на спотвореному зображенні, які відповідають пропорційним частинам оригінального зображення.

В процесі використання запропонованих результатів можуть накладатися наступні обмеження суб'єктивного характеру:

- особисті вподобання проектувальників і споживачів 3D-реклами можуть призвести до зміни конфігурації можливих варіацій рекламного логотипу 3D-зображення засобами каліграфії (табл. 3);

- в процесі програмної реалізації математичної моделі спотворення 3D-реklamного зображення можуть бути змінені пропорції зображення та зіпсована цілісність даних усередині програми. Для подолання цієї складності варто використовувати Visual C#.

Подальшими напрямками дослідження можуть стати:

- оцінка ефективності створення 3D-реklamної поліграфічної продукції;
- проектування засобів оптимізації 3D-реklamного зображення;
- розроблення методології оцінки якості рекламної інсталяції на основі використання засобів каліграфії.

В процесі реалізації вказаних подальших напрямків дослідження можуть виникнути такі труднощі.

- В ході оцінки ефективності створення 3D-реklamної поліграфічної продукції може виникнути складність з визначенням інтегрального показника такої ефективності та кількісного визначення кожної складової даного показника.

- Проектування засобів оптимізації 3D-реklamного зображення може зіткнутися з проблемою підбору параметрів кольорової гами та засобів кольорової та тонової корекції зображень.

- В процесі розроблення методології оцінки якості рекламної інсталяції на основі використання засобів каліграфії може виникнути трудність виділення факторів корисності різних каліграфічних інструментів і варіацій для практики дизайну 3D-реклами.

7. Висновки

1. Проведено структурування процесу розроблення 3D-реklamної поліграфічної продукції. Відповідно до цього виділено основні етапи створення 3D-реклами. Характерними особливостями цієї структурування стало формування послідовності дій стосовно розроблення якісного 3D-реklamного продукту з метою задоволення потреб кінцевого користувача.

2. Запропоновано імітаційну модель вибору варіантів реалізації рекламних інсталяцій. Ця модель описує процес формування прийнятних альтернатив 3D-реклами шляхом порівняння по відповідним бінарним відношенням за допомогою запропонованих оціночних параметрів. Результатом функціонування моделі є вибір прийнятних альтернатив, який здійснюється на основі використання запропонованої базової рекурентної схеми.

3. Згідно із запропонованою структурування процесу розроблення 3D-реklamної поліграфічної продукції спроектовано технологію створення логотипу рекламного зображення засобами каліграфії. Вказана технологія реалізується шляхом генерації ідеї для створення логотипу засобами каліграфії та власне розробки логотипу засобами каліграфії. При чому на етапі генерації ідеї здійснюється вибір відповідного варіанту рекламного логотипу 3D-зображення засо-

бами каліграфії. На етапі розробки логотипу засобами каліграфії має відбутися вибір технології зберігання, обробки і поширення 3D контенту. В результаті сформовано перелік варіацій використання сучасної каліграфії для проектування дизайну 3D-рекламної поліграфічної продукції.

4. Розроблено математичну модель для створення проекції 3D-рекламного зображення. Ця математична модель містить формули для належного розбиття зображення та спотворення кожної частини. Запропонована математична модель дозволяє обчислити розміри 3D-рекламного зображення, яке має бути нанесено на поверхню, щоб зображення в площині перегляду відповідало заданим розмірам. На основі використання гіпотетичних вхідних даних в результаті програмної реалізації моделі було отримано значення довжини 12 частин спотвореного зображення – 0,19; 0,21; 0,23; 0,27; 0,3; 0,35; 0,4; 0,48; 0,57; 0,7; 0,9; 1,1.

Література

1. Чебаненко О. А., Колесникова Т. А. Исследование технологий создания анимаций для веб-систем // Системы обробки інформації. 2017. № 4 (150). С. 97–99. doi: <https://doi.org/10.30748/soi.2017.150.20>
2. Leach N. Size Matters: Why Architecture is the Future of 3D Printing // Architectural Design. 2017. Vol. 87, Issue 6. P. 76–83. doi: <https://doi.org/10.1002/ad.2241>
3. Sonntag S. R., Xing N. An investigation of the effectiveness and persuasiveness of stereoscopic 3D advertising // 2013 International Conference on 3D Imaging. 2013. doi: <https://doi.org/10.1109/ic3d.2013.6732080>
4. A New Approach for 3D Range Image Segmentation using Gradient Method / Hafiz D. A., Sheta W. M., Bayoumi S., Youssef B. A. B. // Journal of Computer Science. 2011. Vol. 7, Issue 4. P. 475–487. doi: <https://doi.org/10.3844/jcssp.2011.475.487>
5. Distribution strategies for very large 3D image deconvolution algorithms / Meillier C., Ammanouil R., Ferrari A., Bianchi P. // Signal Processing: Image Communication. 2018. Vol. 67. P. 149–160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.image.2018.06.012>
6. Perception of visual advertising in different media: from attention to distraction, persuasion, preference and memory / J. Kuisma, J. Hyönä, J. Simola (Eds.). Lausanne: Frontiers Media SA, 2015. 124 p. doi: <https://doi.org/10.3389/978-2-88919-416-2>
7. Digital Advertising: Theory and Research / R. Shelly, T. Esther (Eds.). London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2017. 496 p. doi: <https://doi.org/10.4324/9781315623252>
8. Hopp T., Gangadharbatla H. Novelty Effects in Augmented Reality Advertising Environments: The Influence of Exposure Time and Self-Efficacy // Journal of Current Issues & Research in Advertising. 2016. Vol. 37, Issue 2. P. 113–130. doi: <https://doi.org/10.1080/10641734.2016.1171179>
9. Debbabi S., Daassi M., Baile S. Effect of online 3D advertising on consumer responses: the mediating role of telepresence // Journal of Marketing Man-

agement. 2010. Vol. 26, Issue 9-10. P. 967–992. doi: <https://doi.org/10.1080/02672570903498819>

10. Mulisch M. Tissue-Printing. Springer, 2014. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03867-0>

11. Urbas R., Elesini U. S. Color differences and perceptive properties of prints made with microcapsules // Journal of graphic engineering and design. 2015. Vol. 6, Issue 1. P. 15–21.

12. Топорков В. В. Рекуррентные схемы формирования и выбора вариантов систем на основе операционных моделей // Кибернетика и системный анализ. 2004. № 3. С. 169–178.

13. Naumenko M., Hrabovskyi Y. Elaboration of methodology for designing a publishing and printing web portal // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, Issue 2 (92). P. 14–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126305>